



Tilburg University

De invloed van een kolenprijsverhoging op de prijzen van bedrijfstakken en de kosten van levensonderhoud

Geertman, J.A.; Koopmans, J.F.

Published in:
Maandschrift Economie

Publication date:
1958

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in Tilburg University Research Portal](#)

Citation for published version (APA):
Geertman, J. A., & Koopmans, J. F. (1958). De invloed van een kolenprijsverhoging op de prijzen van bedrijfstakken en de kosten van levensonderhoud. *Maandschrift Economie*, 22(8), 426-439.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

DE INVLOED VAN EEN KOLENPRIJSVERHOGING OP DE PRIJZEN VAN BEDRIJFSTAKKEN EN OP DE KOSTEN VAN LEVENSONDERHOUD

door

Drs. G. H. M. GEERTMAN en Drs. J. F. KOOPMANS

Inleiding

In de afgelopen jaren zijn de kolenprijzen in Nederland aanmerkelijk gestegen, zowel voor de binnenlandse- als voor de invoerkolen. In verband met de omstandigheid, dat steenkool in het merendeel van de bedrijfstakken wordt aangewend als brandstof of evt. als grondstof, leidt een dergelijke prijsverhoging tot een stijging van de kostprijzen van allerlei produkten.

Voorzover deze gestegen kosten in de prijzen van de produkten mogen worden doorberekend, rijst de vraag naar de consequenties, welke aan een prijsverhoging van steenkool voor het algemeen prijspeil verbonden zijn. De hierna volgende beschouwing poogt hierin enig quantitatief inzicht te geven, dat wellicht van nut kan zijn bij het beantwoorden van de hier gestelde vraag.

De invloed van een verhoging van de steenkolenprijs op de prijzen van bedrijfstakken

Voor de onderscheidene bedrijfstakken is nagegaan met welk een percentage de prijzen dezer takken worden verhoogd, indien een 10% prijsverhoging van Nederlandse kolen resp. van geïmporteerde kolen mag worden doorberekend. De prijs voor Nederlandse kolen is hierbij gedefiniëerd als de af-mijn prijs inclusief omzetbelasting, terwijl de prijs van geïmporteerde kolen is gedefiniëerd als de prijs franco haven of grens inclusief invoerrechten. Hierbij is naast het directe effect — veroorzaakt door aankoop van 10% duurdere kolen — ook rekening gehouden met het indirecte effect van de via onderlinge levering doorgegeven verhoogde kolenkosten van andere bedrijfstakken.

Uitgangspunt voor de berekening van het directe effect is het aandeel van de waarde der verbruikte kolen in de totale afzetwaarde van de onderscheiden bedrijfstakken. Bij volledige doorberekening van de kolenprijsverhoging — onder handhaving dus van eenzelfde winstbedrag — is de *directe invloed* van een verhoogde kolenprijs op de prijzen van een bedrijfstak namelijk gelijk aan de procentuele verhoging van de kolenprijs vermenigvuldigd met het

aandeel van de kolenleveranties in de afzet van die bedrijfstak. Ingeval alleen de prijs van de in Nederland geproduceerde kolen stijgt, dient men uiteraard uit te gaan van het aandeel van Nederlandse kolen; stijgen echter de kolenprijzen over de gehele linie met 10%, dan is het aandeel van alle kolenleveranties het noodzakelijke uitgangspunt.

Voor de berekening van de *indirecte invloed* van een kolenprijsverhoging zijn voor iedere bedrijfstak afzonderlijk de aandelen bepaald, welke de leveranties van de andere bedrijfstakken ieder afzonderlijk innemen in de totale afzet van de desbetreffende bedrijfstak. Over en weer brengen de onderscheidene bedrijfstakken bij hun onderlinge leveringen elkander immers het directe effect van een kolenprijsverhoging in rekening. En bij algehele doorberekening van elke prijsverhoging van de kostenfactoren brengt iedere bedrijfstak deze hogere prijs voor de produkten van andere bedrijfstakken wederom tot uitdrukking in een hogere prijs voor eigen produkten.

Heel het ingewikkelde samenstel van over en weer doorberekende prijsverhogingen tengevolge van een initiële verhoging van de kolenprijs, leidt tenslotte tot een bepaalde reeks van prijsverhogingen, welke aan de consumenten dezer goederen in rekening worden gebracht. Alle kostenverhogingen tengevolge van een 10% kolenprijsverhoging zijn daarmee op de eindverbruikers (export en consumenten in het binnenland) afgewenteld. De bepaling van het eindresultaat is slechts mogelijk, indien gebruik wordt gemaakt van de zgn. input- outputmethode, waarvan in Bijlage I een uiteenzetting is gegeven. Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van de bovengenoemde in tabelvorm (de zgn. input- outputtabel) samengebrachte aandelen van de leveranties van de onderscheidene bedrijfstakken in de afzet van iedere bedrijfstak afzonderlijk.

Het gebruik van deze input- outputmethode is echter slechts mogelijk bij de in Bijlage I vermelde veronderstellingen. De voornaamste hiervan zijn:

1. de prijsmutaties brengen geen verandering in de geproduceerde hoeveelheden noch in de hoeveelheid arbeid, het winstbedrag en de hoeveelheid van iedere grondstof per eenheid produkt;
2. alle prijsverhogingen van de kostenfactoren worden door elke bedrijfstak aan ieder van haar afnemers geheel doorberekend;
3. de bedrijfstakken zijn homogeen d.w.z. elke bedrijfstak maakt slechts een produkt.

Gezien het over het algemeen geringe effect van een 10% kolenprijsverhoging op de prijzen van andere goederen en de op de korte

korte termijn vrij inelastische vraag naar steenkolen is de eerste veronderstelling vrij reëel te noemen. De tweede veronderstelling valt samen met onze vraagstelling. Aan de laatste veronderstelling wordt echter slechts in geringe mate voldaan; eerst de onderscheiding van een zeer groot aantal bedrijfstakken zou aan deze voorwaarde voldoende recht doen wedervaren. Daarvoor zijn de beschikbare gegevens echter ontoereikend, terwijl ook de omvang van de uit te voeren berekeningen vooreerst enige beperking noodzakelijk maakt. De toepassing van de input-outputmethode op een beperkter aantal bedrijfstakken geeft evenwel — ook al is aan de eis van homogeniteit van de bedrijfstakken niet geheel voldaan — een voldoende inzicht in de prijsveranderingen tengevolge van een prijsverhoging van alle kolen ofwel van een prijsverhoging enkel van de in Nederland geproduceerde kolen. Het lijkt n.l. verantwoord te veronderstellen, dat bij een berekening op basis van een groter aantal bedrijfstakken het eindresultaat — de schatting van de met de kolenprijsverhoging corresponderende stijging van de index van de kosten van levensonderhoud — slechts in geringe mate zal afwijken van het hierachter vermelde resultaat.

Tabel 1. *Procentuele prijsstijgingen per bedrijfstak tengevolge van een 10% kolenprijsverhoging*

Bedrijfstak	Procentuele prijsstijging per bedrijfstak		
	tengevolge van een 10% verhoging van de Ned. kolenprijzen	tengevolge van een 10% verhoging v. d. invoerkolenprijzen	tengevolge van een 10% verhoging van alle kolenprijzen
	(1)	(2)	(3) = (1) + (2)
1. Metalen	0,0925	0,0396	0,1321
2. Chemie (incl. cokesf.)	0,6962	0,2142	0,9104
3. Textiel, kleding en reiniging	0,1342	0,0575	0,1917
4. Voedings- en genotmiddelen	0,1273	0,0352	0,1625
5. Openbare nutsbedr.	1,3171	1,9168	3,2339
6. Steenkolenmijnen	10,2313	0,0279	10,2592
7. Overige mijnbouw	0,0530	0,0366	0,0896
8. Bouwnijverheid	0,0905	0,0514	0,1419
9. Overige industrie	0,1912	0,0547	0,2459
10. Landbouw	0,0948	0,0230	0,1178
11. Verkeer en Horeca	0,1249	0,0789	0,2038
12. Overige diensten	0,0768	0,0223	0,0991

Voor de berekening van het hierboven vermelde eindresultaat is gebruik gemaakt van gegevens ontleend aan de Nationale Jaarrekeningen voor bedrijven over het jaar 1953. In bijlage II en III zijn de uitgevoerde berekeningen volledig uiteengezet en vermeld. De in bovenstaand overzicht vermelde stijging van de Nederlandse kolenprijs met 10,2% in plaats van 10% is een gevolg van de eveneens in de kolenprijs doorwerkende indirecte prijseffecten van een kolenprijsverhoging. Tengevolge van de gestegen kolenkosten van andere bedrijfstakken zijn immers ook de aan de steenkolenmijnen toegeleverde grondstoffen en materialen aan prijsstijging onderhevig. Voorts spreekt het natuurlijk vanzelf, dat de invloed van een 10% kolenprijsverhoging op afzonderlijke industrieën en op bedrijfsgroepen zoals b.v. de steenfabrieken veel groter kan zijn dan het gemiddelde voor de bedrijfstakken, waarvan deze industrieën of bedrijven deel uitmaken. Het beschikbare cijfermateriaal laat evenwel een zo gedetailleerde uiteensplitsing van prijseffecten niet toe.

De invloed van een kolenprijsverhoging op de kosten van levensonderhoud

Het prijsindexcijfer van het levensonderhoud van gezinnen van hand- en hoofdarbeiders geeft het prijsverloop weer van het voor levensonderhoud dienende pakket van goederen en diensten, zoals dat in 1951 werd aangeschaft door gezinnen met een bruto inkomen in dat jaar van f 3000,— tot f 5000,— en bestaande uit 4 personen.

De in dit pakket opgenomen goederen en diensten zijn ingedeeld naar de bedrijfstakken, waardoor ze worden voortgebracht en waarvan in het voorgaande de gemiddelde prijsstijging tengevolge van een 10% kolenprijsverhoging reeds is berekend. Via een doorvermenigvuldiging van de laatst bekende prijsindex en het gewicht, waarmee deze goederen in de index van de kosten van levensonderhoud zijn opgenomen, met de aan de bedrijfstakken ontleende gemiddelde prijsstijging kan de stijging van de kosten van levensonderhoud tengevolge van een 10% kolenprijsverhoging berekend worden. Het resultaat van deze bewerkingswijze is o.m. opgenomen in de hier volgende tabel.

Tabel 2. *De invloed van een 10% kolenprijsverhoging op de kosten van levensonderhoud*

Bedrijfstak	Gewicht in de kosten van levensonderhoud	Prijsindex van de kosten van levensonderhoud aug. 1957 (1951=100)	Prijsindex na een 10% prijsverhoging van Ned. kolen (1951=100)	Prijsindex na een 10% prijsverhoging van invoerkolen (1951=100)	Prijsindex na een 10% verhoging van de kolenprijs (1951=100)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. Metalen	52,1	107,1	107,2	107,1	107,2
2. Chemie (incl. cokesf.)	32,4	97,9	98,5	98,1	98,3
3. Textiel, kleding en reiniging	133,3	84,8	84,9	84,8	85,0
4. Voedings- en genotmiddelen	366,3	115,5	115,6	115,5	115,6
5. Openbare nutsbedr.	33,7	126,9	128,5	129,3	131,0
6. Steenkolenmijnen:					
Ned. kolen	23,7	152,7	168,3	152,7	168,3
Invoerkolen	7,5	152,7	152,7	167,9	168,0
7. Bouwnijverheid	—	—	—	—	—
8. Overige industrie	77,9	103,1	103,3	103,1	103,3
9. Landbouw	83,8	153,0	153,1	153,0	153,1
10. Verkeer en Horeca	25,7	122,8	123,0	122,9	123,1
11. Overige diensten	163,6	158,7	158,9	158,8	158,9
Totaal	1000,0	121,4	121,9	121,6	122,2

Uit het bovenstaande blijkt, dat de kosten van levensonderhoud tengevolge van een 10% verhoging van de Nederlandse kolenprijzen met 0,5% zouden stijgen. Alhoewel men dit resultaat niet als volkomen exact dient te beschouwen is het een betrouwbare benadering, welke gezien de beschikbare gegevens als optimaal kan worden beschouwd. Het berekende effect is enigszins overschat, doordat op artikelen rechtstreeks afkomstig uit het buitenland en opgenomen in het goederenpakket, dat de basis vormt voor de berekening van de kosten van levensonderhoud, ten onrechte eveneens de invloed van een verhoging van de kolenprijzen is toegepast. Zeker een verhoging van de Nederlandse kolenprijzen heeft op de prijzen van geïmporteerde goederen geen invloed.

De schematisering, ontstaan door de indeling van het bedrijfsleven in twaalf bedrijfstakken, waarbij grote en kleine kolenverbruikers in een en dezelfde tak zijn ondergebracht, kan op de berekening van het effect van een kolenprijsverhoging op de kosten van levensonderhoud weinig invloed uitoefenen. De grote kolenverbruikers zoals, b.v. cokesfabrieken, staalfabrieken en steenbakkerijen bevinden zich aan de basis van de onderscheiden bedrijfstakken en leveren hun producten in het algemeen door aan bedrijven in de eigen of een andere bedrijfstak en niet aan de consument. De voor de verschillende bedrijfstakken berekende prijsverhogingen mogen dan ook een goede benadering genoemd worden voor de gemiddelde prijsverhoging, welke de door deze takken geproduceerde consumptieartikelen tengevolge van een kolenprijsverhoging zullen ondergaan.

Blijkens de berekende geringe prijseffecten is er geen reden om aan te nemen, dat een verhoging van de prijzen van Nederlandse kolen en/of geïmporteerde kolen een betekende invloed op het binnenlands prijsniveau zal uitoefenen. Interessant is het evenwel de wegen waarlangs de uiteindelijke invloed van een kolenprijsverhoging de consument bereikt, naar zwaarte te onderscheiden. Deze bewerkingswijze is in onderstaande tabel uitgevoerd.

	Bij een 10% verhoging van Nederlandse kolenprijzen	Bij 10% verhoging v.d. invoer- kolenprijs	Totaal
Procentuele verhoging van de kosten van levensonderhoud via de levering aan de consu- ment van:			
Vaste brandstoffen	0,30	0,09	0,39
Gas en electriciteit	0,05	0,07	0,12
Overige in de index opge- nomen goederen	0,12	0,04	0,16
Totaal	0,47	0,20	0,67

Uit deze tabel blijkt dat de invloed op de index van de kosten van levensonderhoud zich het zwaarst voelbaar maakt via de aankoop van vaste brandstoffen voor verwarming. Dit feit wordt in de praktijk ook aangevoeld, mede doordat het hier gaat om een grote som welke in vele gevallen ineens wordt betaald.

Bijlage I. De berekeningsmethode

In het onderstaande is met behulp van de input-outputmethode getracht de doorwerking van een prijsverhoging van steenkolen in de outputprijzen van de bedrijfstakken te berekenen.

Om genoemde methode te kunnen toepassen, dienen enige veronderstellingen te worden gemaakt, n.l.:

1. De produktiestructuur is lineair, vergroting van de produktie brengt geen wijziging in de technische verhoudingen met zich. De hoeveelheden grondstoffen, enz. per eenheid produkt zijn voor elke bedrijfstak constant.
2. De bedrijfstakken zijn homogeen: elke bedrijfstak maakt slechts één produkt.
3. De totale kosten per eenheid produkt zijn gelijk aan de som van de „inputs” van de kostenfactoren, vermeerderd met een vast winstbedrag.
4. Elke bedrijfstak berekent een prijsverhoging van de kostenfactoren geheel door.
5. De prijsmutaties zijn uniform, d.w.z. dat de outputprijs onafhankelijk van de bestemming van de produkten veranderd wordt.
6. De prijsmutaties brengen geen veranderingen in de geproduceerde hoeveelheden met zich.

Aan de onder 2 genoemde eis van homogeniteit van de bedrijfstakken is slechts te voldoen wanneer men uitgaat van een zeer groot aantal bedrijfstakken. In de onderhavige studie is echter uitgegaan van 12 bedrijfstakken. De input-outputtabel is ontleend aan de Nationale Jaarrekeningen voor bedrijven voor 1953, door het C.B.S. opgesteld voor 11 bedrijfstakken, waarbij de mijnbouw gesplitst is in „steenkolenmijnen” en „overige mijnbouw”.

De gewenste homogeniteit is in dit geval slechts in beperkte mate aanwezig. De „Overige industrie” en de „Landbouw” zijn aggregaten van verschillende bedrijfstakken. Ingeval van een grotere input-outputtabel, bijv. die van 42 bedrijfstakken volgens de C.P.B.-indeling, welke voor 1953 beschikbaar is, gebruik wordt gemaakt, wordt aan de eis van homogeniteit reeds in grotere mate vol-

daan. Om redenen, welke in het voorgaande zijn uiteengezet, is de gebruikte input-outputtabel evenwel tot 12 bedrijfstakken beperkt.

Hoewel alle grootheden in guldens zijn uitgedrukt, mag men deze toch als volume-grootheden beschouwen wanneer men meet in „Leontief-eenheden”, d.w.z. aantallen volume-eenheden per gulden. In de uitgangssituatie zijn dus alle prijzen = 1. Met prijsveranderingen wordt dan rekening gehouden door deze volumina te vermenigvuldigen met een prijsindex.

De volgende notatie wordt gebruikt:

x_i : output van bedrijfstak i
 X_{ki} : levering van bedrijfstak k aan bedrijfstak i
 X_{Ei} : toegevoegde waarde van bedrijfstak i
 X_{oi} : invoer van grondstoffen en halffabrikaten van bedrijfstak i
 p_i : index van de prijs van bedrijfstak i
 p_{ij} : index van de prijs van bedrijfstak i , berekend bij levering aan bedrijfstak j
 (verondersteld wordt dat $p_{ij} = p_i$)
 w_i : index van toegevoegde waarde van bedrijfstak i
 p_{oi} : index van invoerprijs van bedrijfstak i

In de uitgangssituatie ziet het model voor m bedrijfstakken er als volgt uit:

$$x_i = \sum_{k=1}^m X_{ki} + X_{oi} + X_{Ei} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

output = inputs + invoer + toegevoegde
 v. be- (leveringen waarde
 drijfs- van de be-
 tak i drijfstakken)

Bij prijsveranderingen in de kostenfactoren geldt:

$$(1) \quad p_i x_i = \sum_{k=1}^m p_k X_{ki} + p_{oi} X_{oi} + w_i X_{Ei} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

Voor p_i kan men schrijven $1 + \Delta p_i$, waarin 1 de basisprijs is en Δp_i de procentuele verandering van de prijs in decimalen voorstelt. Hetzelfde geldt, mutatis mutandis, voor de overige indices. Met behulp van de volgende formules kan men het model in matrix-notatie schrijven:

$$p = \begin{vmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ p_m \end{vmatrix} \quad \hat{x} = \begin{vmatrix} x_1 & 0 \dots 0 \\ 0 & x_2 \dots 0 \\ \dots & \dots \\ 0 & 0 \dots x_m \end{vmatrix} \quad \hat{X}_0 = \begin{vmatrix} X_{01} & 0 \dots \dots 0 \\ 0 & X_{02} \dots \dots 0 \\ \dots & \dots \dots \dots \\ 0 \dots \dots 0 \dots X_m \end{vmatrix}$$

$$\hat{X}_E = \begin{vmatrix} X_{E1} & 0 \dots \dots 0 \\ 0 & X_{E2} \dots \dots 0 \\ \dots & \dots \dots \dots \\ 0 & 0 \dots X_{Em} \end{vmatrix} \quad X = \begin{vmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mm} \end{vmatrix}$$

$$P_0 = \begin{vmatrix} p_{01} \\ p_{02} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ p_{0m} \end{vmatrix} \quad w = \begin{vmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_m \end{vmatrix} \quad X' = \text{getransponeerde } X\text{-matrix}$$

Uit formule (1) volgt:

$$p_i x_i - \sum_{k=1}^m p_k X_{ki} = w_i X_{Ei} + p_{0i} X_{0i} \quad (i = 1, 2 \dots m)$$

of in matrices:

$$\begin{vmatrix} \hat{x} - X' \end{vmatrix} p = \hat{X}_E w + \hat{X}_0 p_0$$

$$p = \begin{vmatrix} \hat{x} - X' \end{vmatrix}^{-1} \begin{vmatrix} \hat{X}_E w + \hat{X}_0 p_0 \end{vmatrix}$$

Uit de definitie van de technische coëfficiënt $a_{ki} = \frac{X_{ki}}{x_i}$ volgt $a_{ki} x_i = X_{ki}$, of in matrix-notatie: $\hat{A}_x = X$.

Voor de getransponeerde matrix X' kan men schrijven $X' = \hat{x} A'$,

$$\text{dus: } \begin{vmatrix} \hat{x} - X' \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \hat{x} - \hat{x} A' \end{vmatrix} = \hat{x} \begin{vmatrix} I - A' \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \hat{x} - X' \end{vmatrix}^{-1} = \begin{vmatrix} I - A' \end{vmatrix}^{-1} \hat{x}^{-1}$$

$$\text{dus: } p = \begin{vmatrix} I - A' \end{vmatrix}^{-1} \hat{x}^{-1} \begin{vmatrix} \hat{X}_E w + \hat{X}_O p_0 \end{vmatrix}$$

of in differenties:

$$2) \begin{vmatrix} 1 + \Delta p_1 \\ 1 + \Delta p_2 \\ \vdots \\ 1 + \Delta p_m \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I - A' \end{vmatrix}^{-1} \hat{x}^{-1} \left\{ \hat{X}_E \begin{vmatrix} 1 + \Delta w_1 \\ 1 + \Delta w_2 \\ \vdots \\ 1 + \Delta w_m \end{vmatrix} + \hat{X}_O \begin{vmatrix} 1 + \Delta p_{01} \\ 1 + \Delta p_{02} \\ \vdots \\ 1 + \Delta p_{0m} \end{vmatrix} \right\}$$

Voor de uitgangssituatie geldt:

$$(3) \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I - A' \end{vmatrix}^{-1} \hat{x}^{-1} \left\{ \hat{X}_E \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{vmatrix} + \hat{X}_O \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{vmatrix} \right\}$$

Zodat de prijsmutaties als volgt zijn:

$$\begin{vmatrix} \Delta p_2 \\ \Delta p_1 \\ \vdots \\ \Delta p_m \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I - A' \end{vmatrix}^{-1} \hat{x}^{-1} \left\{ \hat{X}_E \begin{vmatrix} \Delta w_1 \\ \Delta w_2 \\ \vdots \\ \Delta w_m \end{vmatrix} + \hat{X}_O \begin{vmatrix} \Delta p_{01} \\ \Delta p_{02} \\ \vdots \\ \Delta p_{0m} \end{vmatrix} \right\} \quad (4)$$

De inverse matrix $\begin{vmatrix} I - A' \end{vmatrix}^{-1}$ kan benaderd worden met de methode van Waugh en wel als volgt:

$$\begin{vmatrix} I - A' \end{vmatrix}^{-1} = I + A' + A'^2 + \dots, \text{ mits de reeks convergent is,}$$

hetgeen inhoudt, dat $\sum_{i=1}^m a_{ij} < 1$, of in woorden: dat de som van

van de inputs kleiner is dan de output van de bedrijfstak, dat dus de toegevoegde waarde positief is (zie Waugh: „Inversion of the Leontief matrix by power series”, in *Econometrica*, april 1950).

Bijlage II Invloed van een prijsverhoging van de Nederlandse kolen met 10% op de prijzen van de bedrijfstakken

Neemt men de in bijlage I afgeleide formule (4) als uitgangspunt, dan verloopt de berekening als volgt:

De invoerprijs verandert niet en daarom vervalt het gedeelte van formule (4) dat op de invoer betrekking heeft, zodat (4) overgaat in:

$$\begin{vmatrix} \Delta p_1 \\ \Delta p_2 \\ \vdots \\ \Delta p_m \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I + A' + A'^2 + \dots \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \frac{1}{x_1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{x_2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{x_m} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} X_{E1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X_{E2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & X_{Em} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \Delta w_1 \\ \Delta w_2 \\ \vdots \\ \Delta w_m \end{vmatrix}$$

of

$$(5) \quad \begin{vmatrix} \Delta p_1 \\ \Delta p_2 \\ \vdots \\ \Delta p_m \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I + A' + A'^2 + \dots \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \frac{1}{x_1} \cdot X_{E1} \cdot \Delta w_1 \\ \frac{1}{x_2} \cdot X_{E2} \cdot \Delta w_2 \\ \vdots \\ \frac{1}{x_m} \cdot X_{Em} \cdot \Delta w_m \end{vmatrix}$$

nu is $\Delta w_1 = \frac{\Delta X_{E1}}{X_{E1}}$ (procentuele verandering toegevoegde waarde).

dus $\frac{1}{x_1} \cdot X_{E1} \cdot \Delta w_1 = \frac{\Delta X_{E1}}{x_1}$. Aangenomen is nu, dat de toegevoegde waarde per ton kolen zodanig toeneemt, dat de prijs per ton kolen met 10% stijgt. Dit houdt in, dat

$$\frac{\Delta X_{E1}}{x_1} = 0,10 \text{ voor de bedrijfstak „steenkolenmijnen”}.$$

Indien men dus in de vector in het rechterlid van verg. (5) voor de bedrijfstak „steenkolenmijnen” 0,10 en voor de overige bedrijfstakken 0 invult, kan men de prijsmutaties berekenen. Noemt men de kolomvector in het rechterlid van (5) ΔW , dan is het resultaat van de berekening als volgt (tabel 3):

Tabel 3. *Berekening van het effect van een verhoging van de Nederlandse kolenprijs met 10%*

Bedrijfstak	ΔW (1)	$A' \Delta W$ (2)	$A'^2 \Delta W$ (3)	$A'^3 \Delta W$ (4)	$A'^4 \Delta W$ (5)	Prijsstijging p. bedr. tak in decimalen (6) som kolom 1 t/m kolom 5
1. Metalen	0	0,000400	0,000364	0,000123	0,000037	0,000925
2. Chemie	0	0,006050	0,000750	0,000127	0,000035	0,006962
3. Textiel, kleding en reiniging	0	0,000700	0,000439	0,000153	0,000049	0,001342
4. Voedings- en genotmiddelen	0	0,000600	0,000328	0,000234	0,000110	0,001273
5. Openbare nutsbedrijven	0	0,012000	0,000991	0,000142	0,000037	0,013171
6. Steenkolen- mijnen	0,100000	0,001950	0,000254	0,000084	0,000025	0,102313
7. Overige mijnbouw	0	0	0,000373	0,000122	0,000035	0,000530
8. Bouwnijverheid	0	0,000150	0,000492	0,000200	0,000062	0,000905
9. Ov. industrie	0	0,001100	0,000569	0,000185	0,000058	0,001912
10. Landbouw	0	0,000250	0,000429	0,000186	0,000083	0,000948
11. Verkeer en Horeca	0	0,000650	0,000444	0,000116	0,000039	0,001249
12. Ov. diensten	0	0,000350	0,000282	0,000105	0,000031	0,000768

Bijlage III Invloed van een prijsverhoging van de invoerkolen met 10% op de prijzen van de bedrijfstakken

Formule (4) in bijlage I wordt, indien alleen de *invoerprijs* met 10% stijgt, als volgt:

$$\Delta p = \left[I - A' \right]^{-1} \hat{x}^{-1} \cdot X_0 \cdot \Delta p_0$$

of

$$\begin{vmatrix} \Delta p_1 \\ \Delta p_2 \\ \vdots \\ \Delta p_m \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I + A' + A'^2 + \dots \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 0,10 \frac{X_{01}}{x_1} \\ 0,10 \frac{X_{02}}{x_2} \\ \vdots \\ 0,10 \frac{X_{0m}}{x_{0m}} \end{vmatrix} \quad (6)$$

De factor $\frac{X_{0i}}{x_i}$ geeft de verhouding aan van de waarde van de koleninvoer van bedrijfstak i tot de totale afzetwaarde van deze bedrijfstak. Uit gegevens verstrekt door het Dir. Gen. voor Handel en Nijverheid van het Ministerie van Economische Zaken kon het verbruik van invoerkolen in 1953 in de 12 onderscheiden bedrijfstakken worden berekend. Als prijs werd de gemiddelde invoerprijs van steenkolen in 1953 volgens de Statistiek van In- Uit- en Doorvoer van het C.B.S. (60 gld per ton) aangehouden. Onderstaand is een overzicht gegeven van de verhouding van de invoerwaarde van kolen tot de afzetwaarde per bedrijfstak (tabel 4).

Tabel 4. *Verhouding van de waarde van de invoer van kolen tot de totale afzetwaarde per bedrijfstak voor 1953*

	Verbruik van inv. kolen (x 1000 ton)	Waarde kolen- invoer in % v. tot. afz. waarde (in decimalen)
1. Metalen	37	0,00033
2. Chemie (incl. cokesfabr.)	748	0,01694
3. Textiel, kleding en reiniging	103	0,00185
4. Voedings- en genotmiddelen	109	0,00080
5. Openbare nutsbedrijven	2770	0,18124
6. Mijnbouw (steenkolenmijnen)	—	—
7. Overige mijnbouw	—	—
8. Bouwnijverheid	119	0,00243
9. Overige industrie	63	0,00113
10. Landbouw	—	—
11. Verkeer en Horeca	294	0,00374
12. Overige diensten	—	0,00374
Totaal	4243	0,00533

De factor $\frac{X_{oi}}{x_i}$ wordt voorgesteld door de cijfers in kolom 4 van tabel 4. Vermenigvuldigt men deze cijfers alle met 0,10 dan verkrijgt men de kolomvector in het rechterlid van vergelijking (6). Gegeven de coëfficiënten-matrix A kan de prijsmutatie per bedrijfstak nu gemakkelijk berekend worden. In tabel 5 zijn de resultaten van de berekening vermeld. De kolomvector in het rechterlid van vergelijking (6) is aangeduid met ΔX_o .

Tabel 5. *Berekening van het effect van een verhoging van de invoerprijs van steenkolen met 10%*

	ΔX_o	$A' \Delta X_o$	$A'^2 \Delta X_o$	$A'^3 \Delta X_o$	$A'^4 \Delta X_o$	Totale prijseffect in decimalen (6) som kolom 1 t.m. ko- lom 5
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
1. Metalen	0,000033	0,000253	0,000080	0,000023	0,000007	0,000396
2. Chemie	0,001694	0,000349	0,000074	0,000019	0,000006	0,002142
3. Textiel, kle- ding en rei- niging	0,000185	0,000262	0,000090	0,000029	0,000009	0,000575
4. Voedings- en en genot- middelen	0,000080	0,000127	0,000081	0,000044	0,000020	0,000352
5. Openbare nutsbedrijven	0,018124	0,000912	0,000103	0,000023	0,000006	0,019168
6. Steenkolen- mijnen	—	0,000204	0,000055	0,000015	0,000005	0,000279
7. Overige mijnbouw	—	0,000264	0,000075	0,000021	0,000006	0,000366
8. Bouwnijverh.	0,000243	0,000113	0,000111	0,000036	0,000011	0,000514
9. Overige industrie	0,000113	0,000293	0,000099	0,000032	0,000010	0,000547
10. Landbouw	—	0,000108	0,000072	0,000035	0,000015	0,000230
11. Verkeer en Horeca	0,000374	0,000320	0,000068	0,000020	0,000007	0,000789
12. Overige diensten	—	0,000139	0,000061	0,000018	0,000005	0,000223

LITERATUUR:

P. Norregaard Rasmussen: „Studies in inter-sectoral relations”, North Holland Publishing Cy, Amsterdam 1956.
Morgenstern e.a.: „Economic Activity Analysis” Wiley and Sons, New-York, 1954.